

## Resum

L'objectiu d'aquest projecte és definir uns indicadors i ràtios que permetin analitzar i classificar millor la situació i les tasques desenvolupades per un Parc tecnològic i/o científic. Per a aconseguir aquest objectiu, es realitza primer un estudi de les característiques i diferents funcions d'aquests tipus de parcs, i després s'analitzen els diferents indicadors que millor defineixen l'estat d'aquests parcs. Finalment, es proposen quins d'aquests indicadors representen millor els diferents aspectes productius dels parcs i quins ràtios els avaluen millor. També és conclou que amb aquests indicadors i ràtios es podria realitzar un rànquing de forma fiable si es disposés d'accés a dades de diversos parcs que permetin generar uns criteris de ponderació clars i transparents.

La segona part d'aquest projecte sorgeix durant l'estudi de la situació del Parc de Recerca i Innovació de la UPC, quan es fa patent la necessitat d'una eina que faciliti la interpretació i posterior presa de decisions relatives al funcionament i gestió del parc. S'analitzen les bases de dades existents al parc UPC, i s'escull un suport informàtic compatible amb aquestes bases de dades, i es generen una sèrie d'informes i simulacions que calculen diferents resultats útils per la presa de decisions. Finalment, s'agrupen totes les diferents funcions i informes en una eina informàtica capaç de treballar amb les diferents actualitzacions de les bases de dades del parc UPC.



# Sumari

<b>RESUM</b>	<b>1</b>
<b>SUMARI</b>	<b>3</b>
<b>1. GLOSSARI</b>	<b>5</b>
<b>2. PREFACI</b>	<b>7</b>
2.2. Origen del projecte.....	7
2.3. Motivació .....	7
2.4. Requeriments previs .....	8
<b>3. INTRODUCCIÓ</b>	<b>9</b>
3.1. Objectius del projecte .....	9
3.2. Abast del projecte .....	9
<b>4. PARCS TECNOLÒGICS I/O CIENTÍFICS</b>	<b>10</b>
4.1. Origen dels Parcs Tecnològics i/o Científics .....	11
4.1.1. Història dels parcs tecnològics a Espanya .....	11
4.2. Objectius dels Parcs Tecnològics i Científics .....	14
4.3. Serveis que ofereixen els Parcs Tecnològic i/o Científics.....	16
4.4. Principals característiques dels Parcs Tecnològics i/o Científics .....	17
4.5. Localització del Parcs Tecnològics i/o Científics.....	18
4.6. Associacions de Parcs Tecnològics i/o Científics .....	19
4.6.1. XPCAT .....	20
4.6.2. APTE.....	21
4.6.3. IASP .....	22
4.6.4. WAINOVA.....	23
4.7. Debilitats dels Parcs Tecnològics Catalans.....	24
<b>5. SISTEMA DE CLASSIFICACIÓ DELS PARCS TECNOLÒGICS I CIENTÍFICS</b>	<b>25</b>
5.1. Què és un sistema de classificació o rànquing .....	25
5.2. Riscs dels rànquings.....	25
5.3. Com elaborar un rànquing: principis bàsics. ....	26
5.4. Metodologia de creació d'un rànquing sobre els PTCs .....	28
5.4.1. Dimensions, àmbits i indicadors.....	28
5.5. Criteri d'avaluació de rànquings.....	32

5.5.1.	Perquè utilitzar ràtios.....	33
5.5.2.	Criteris a tenir en compte al seleccionar el ràtios .....	33
5.5.3.	Principis de la diferenciació i càlcul de ràtios.....	34
5.5.4.	Dificultats que presenten els ràtios .....	34
5.5.5.	Com expressar els ràtios.....	35
5.6.	Definició dels ràtios.....	35
5.6.1.	Ràtios de proximitat.....	35
5.6.2.	Ràtios de producció.....	36
5.6.3.	Ràtios d'eficàcia .....	37
5.6.4.	Altres ràtios.....	37
5.7.	Elaboració de rànquings.....	38
<b>6.</b>	<b>DESENVOLUPAMENT D'UNA EINA D'AJUDA A LA GESTIÓ</b> .....	<b>40</b>
6.1.	Definició d'un eina d'ajuda a la gestió.....	40
6.1.1.	Característiques generals .....	40
6.1.2.	Utilitats i funcions.....	40
6.2.	Eina d'ajuda a la gestió per al parc UPC .....	41
6.2.1.	Prerequisits.....	41
6.2.2.	Plataforma utilitzada.....	41
6.2.3.	Dades utilitzades .....	42
6.2.4.	Presentació d'informació de l'eina .....	42
6.3.	Exemple de parc fictici .....	43
6.3.1.	Dades inicials.....	43
6.3.2.	Resultats.....	43
6.4.	Possibilitats de millora .....	45
<b>7.</b>	<b>PLANNING</b> .....	<b>46</b>
<b>8.</b>	<b>IMPACTE AMBIENTAL</b> .....	<b>47</b>
<b>9.</b>	<b>PRESSUPOST</b> .....	<b>49</b>
	<b>CONCLUSIONS</b> .....	<b>51</b>
	<b>AGRAÏMENTS</b> .....	<b>53</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>55</b>
	Referències bibliogràfiques.....	55
	Bibliografia complementària.....	55

# 1. Glossari

UPC: Universitat Politècnica de Catalunya

ETSEIB: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona

PTC: Parc tecnològic de Catalunya

PTiC: Parc tecnològic i científic

TIC: Tecnologia de la informació i la comunicació

IMADE: Institut madrileny de desenvolupament

APTE: Associació de Parcs Científics i Tecnològics d'Espanya

XPCAT: Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya

IASP: International Association of Science Parks

R+D: Recerca i desenvolupament

MCYT: Ministeri de ciències i tecnologia

PT: Parc tecnològic

CEI: Centres d'estudi de la innovació

I+D: innovació i desenvolupament

OTRI: Oficina de transferència de resultats de investigació

STP: Science Technological Parks

Spin-off o start-up: empresa nascuda a partir d'una altra mitjançant la separació d'una divisió subsidiària o departament de l'empresa per a convertir-se en una empresa per si sola.

Script: Un llenguatge script o llenguatge de scripting és un llenguatge de programació que controla aplicacions. Els scripts s'executen directament des del seu codi font, que generalment són fitxers de text que contenen llenguatges de marcatge específics.

BBDD: Una base de dades o banc de dades és un conjunt de dades pertanyents a un mateix context i emmagatzemats sistemàticament per al seu posterior ús.

## **2. Prefaci**

### **2.2. Origen del projecte**

La iniciativa de realitzar el següent projecte sobre els Parcs Tecnològics i Científics, va sorgir de la proposta del professor de la Universitat de Politècnica de Catalunya (ETSEIB), Francesc Solé i Parellada. La idea era generar un rànquing entre Parcs Tecnològics i/o Científics a nivell Europeu, per tal d'organitzar-los i comparar-los entre ells.

Aquesta iniciativa va sorgir arrel del creixement de rànquings a voltant de molts sectors, com per exemple el sector universitari. Tots aquests rànquings proporcionen informació rellevant per a la presa de desicions. En aquest cas, en el sector dels Parcs Tecnològics i/o Científics, no s'ha arribat a crear un rànquing per poder realitzar comparacions entre ells, i per això, el professor n'estava interessat.

Per a dur a terme la proposta del professor Francesc Solé, es va recorre a la ajuda de la directora del Parc de Recerca i Innovació de la UPC, Elisabeth Jordà. Els seus coneixements i contactes professionals han possibilitat en gran part la realització d'aquest projecte.

Tot i així, la dificultat en la recollida de dades d'altres PTCs va centrar els esforços en la interpretació de les dades disponibles del propi parc UPC, cosa que va desembocar en la creació de l'eina d'ajuda a la gestió que conforma la segona part del projecte.

### **2.3. Motivació**

La principal motivació sorgeix de poder realitzar un projecte interessant, sobre un tema important, i sobretot, amb utilitat pràctica.

Conforme s'avança en el projecte, cada cop resulta més evident que la primera proposta del professor és molt complicada de desenvolupar en la seva totalitat, cosa que propicia l'aparició de la proposta de la directora del Parc UPC. La proposta consisteix en vincular els possibles resultats d'un rànquing o classificació del Parc amb una eina que faciliti la gestió i la presa de decisions per tal de corregir aquelles deficiències o mancances que es facin evidents mitjançant els indicadors i ràtios desenvolupats a la primera part del projecte.

## 2.4. Requeriments previs

Per tal de realitzar la primera part del projecte, que consisteix en la realització d'un rànquing sobre els Parcs Tecnològics i Científics, s'ha de tenir un coneixement previ de com crear una classificació d'aquestes característiques d'una manera coherent i tenint en compte els factors rellevants per a un Parc. Tot aixó combinat amb una obtenció de dades fiable per tal d'arribar a unes conclusions realistes i fiables.

Per al desenvolupament de la segona part del projecte; la creació d'una eina d'ajuda a l'anàlisi i gestió del Parc, resulta imprescindible l'accés a dades del Parc. Aquestes dades es van obtenir gràcies al contacte de la Elisabeth Jordà, i al mateix temps de l'estudi del funcionament del propi Parc. A més, donades les característiques informàtiques de l'eina a desenvolupar, també resulten necessaris coneixements previs del llenguatge de programació *Visual Basic*, així com coneixements de gestió obtinguts per la realització de la titulació de segon cicle d'organització industrial.



## **3. Introducció**

### **3.1. Objectius del projecte**

L'objectiu principal del projecte és la creació d'un guia per tal de realitzar un sistema de classificació entre Parcs Tecnològics i científics a nivell Estatal o Europeu, i d'aquesta manera obtenir una perspectiva del Parc de recerca i innovació de la UPC respecte la resta de PTC.

En segon lloc, té com a objectiu generar una eina d'anàlisi i simulació, amb la qual obtenir una visió més clara de quins punts potenciar alhora d'optimitzar la gestió del Parc de Recerca i Innovació de la UPC. Aquesta eina facilitarà la feina de gestió dels espais d'una manera més ràpida i precisa que l'actual.

### **3.2. Abast del projecte**

L'abast del projecte queda centrat, principalment, en la propia gestió del Parc de Recerca i Innovació de la UPC, pel que fa a la part de gestió i d'optimització de la distribució d'espais.

En canvi, pel que fa a la classificació dels diferents Parcs Tecnològics i Científics, la manca d'informació ha obligat a reduir l'abast del projecte a nivell Estatal, en comptes d'un nivell Europeu. Finalment s'ha centrat en l'entorn del propi parc i en un àmbit més teòric, que no pràctic.

## 4. Parcs Tecnològics i/o Científics

Els Parcs Tecnològics i/o Científics són estructures que agrupen universitats, centres de recerca, viviers i empreses que treballen de forma interrelacionada amb l'objectiu principal de contribuir a millorar la competitivitat territorial i regional i compten per aquest objectiu amb infraestructures i serveis sofisticats d'alt valor afegit.[1]

Aquest objectiu general és abordat per un conjunt d'objectius més específics que poden ser agrupats de la següent manera:

- Afavorir la interrelació entre els diferents actors de la “Triple Helix” (empreses, administració i universitats) tant dins del parc, com en el territori i la regió on s'ubica.
- Potenciar la recerca i la innovació en les empreses.
- Incrementar la cultura de la innovació.
- Estimular el flux de coneixement i de tecnologia entre universitats, centres d'investigació i empreses i el mercat.
- Potenciar i orientar la producció del coneixement en base a la demanda del mercat.
- Contribuir a la creació i creixement de les empreses de base tecnològica o basades en el Coneixement.
- Renovar, i diversificar l'activitat productiva en un territori. Per tal d'assolir aquests objectius els PCT ofereixen a les empreses i institucions ubicades en ell una sèrie de serveis que es poden dividir en generalitzats i en específics que es donen en alguns PCT (sigui degut a una especialització del Parc, per plantejament estratègic).

Entre els serveis generals s'hi troben:

- Incubació d'empreses
- Espais de localització per a empreses consolidades
- Equipaments de recerca

Com a serveis específics es poden assenyalar:

- Serveis de valorització de la recerca
- Assessorament en la creació i creixement d'empreses
- Serveis d'aterratge d'empreses d'alt valor afegit
- Serveis científics per a les empreses

## **4.1. Origen dels Parcs Tecnològics i/o Científics**

La primera iniciativa dels PCT té el seu origen en el Silicon Valley on la confluència d'universitats, empreses i capital financer va conduir a la creació d'un bon nombre d'empreses de base tecnològica que van créixer amb molt d'èxit generant molts llocs de treball qualificats, riquesa i vitalitzant el territori. El paper del govern va ser també determinant, al prestar fons per la a recerca i generar comandes de productes i serveis a les noves empreses de base tecnològica que allà s'implantaven, contribuint així a augmentar el tamany d'aquestes empreses.

Arrel d'aquest èxit es va intentar replicar l'experiència del Silicon Valley per tot el món. Els primers PCT a Espanya es van crear al voltant del 1985: Zamudio al País Basc, Tres Cantos a Madrid o el Parc Tecnològic del Vallès a Barcelona, etc. Aquests Parcs van ser promoguts per iniciatives privades sense la participació de la universitat i es va produir una escassa o nul·la transferència de tecnologia. Els pocs casos d'èxit es van sustentar en el negoci immobiliari.

El 1995 coincideix l'expansió del sector de les TIC amb l'impuls donat per la Unió Europea per animar a les universitats i les empreses a treballar plegades. Sorgeixen llavors nous PCTs, aquesta vegada involucrant el món financer, les universitats i els ajuntaments i sovint impulsats per aquests dos últims.

A l'actualitat es viu un moment de creixement tant en nombre de PCTs com en nombre d'agents involucrats en l'oferta de serveis o relacions i en la cooperació en xarxa.

### **4.1.1. Història dels parcs tecnològics a Espanya**

Els primers Parcs Tecnològics van aparèixer a Espanya a mitjans dels anys 80, promoguts per les comunitats autònomes, que llavors acabaven de ser creades. La situació general era de greu crisi econòmica, amb un teixit industrial molt endarrerit

tecnològicament, que competia en el mercat mundial sobre la base del baix cost de la mà d'obra. En aquest ambient, algunes de les comunitats autònomes més industrialitzades van veure en els Parcs Tecnològics un instrument per promoure la modernització del teixit industrial tradicional i la diversificació cap a nous sectors industrials, i d'aquesta manera contribuir al desenvolupament econòmic regional.

Es poden distingir tres etapes en l'evolució dels parcs científics i tecnològics espanyols:

#### **4.1.1.1. Fase Inicial (1985-1992)**

En aquest període es van crear els primers 8 Parcs Tecnològics espanyols en les comunitats autònomes del País Basc, Madrid, Catalunya, València, Andalusia, Castella i Lleó, Galícia i Astúries.

El primer Parc Tecnològic va ser el de Zamudio, localitat biscaïna pròxima a Bilbao, creat el 1985 a iniciativa de l'agència de desenvolupament basca (la SPRI).



Figura 4.1 Parc Tecnològic de Zamudio, Biscaia

El mateix any es va crear també el Parc Tecnològic de Madrid a la localitat de Tres Cantos, al nord de Madrid. La creació d'aquest Parc va ser promoguda per l'Institut Madrileny de Desenvolupament (IMADE). Abans de desaparèixer a causa de la pèrdua de la seva personalitat jurídica (un cop venudes totes les parcel·les va ser transformat en comunitat de propietaris), el Parc Tecnològic de Tres Cantos va prendre la iniciativa de començar un procés de col·laboració formalitzat en la creació el 1988 de l'Associació de Parcs Tecnològics d'Espanya (APTE).



Figura 4.2 Parc Científic de Madrid

En aquesta primera etapa es va buscar sobretot l'atracció d'empreses de tecnologies avançades, sovint multinacionals, que funcionessin com a agents innovadors en l'entorn regional.

#### **4.1.1.2. Fase de desenvolupament (1993-1998)**

A partir de 1993 van aparèixer noves iniciatives lligades a altres promotors més enllà del model estrictament autonòmic i va sorgir un nou tipus de parc, el Parc Científic, que es caracteritza pel paper primordial donat a la comercialització de les activitats d'R+D, tant públiques com privades. En aquest període les universitats es van començar a interessar per l'ús empresarial del coneixement, ja involucrar-se en projectes de Parcs Científic-Tecnològics com el d'Alcalá de Henares, presentat el 1993, o el Parc Científic de Barcelona, creat el 1997, i que des de llavors ha servit de referència a la majoria de Parcs Científics creats posteriorment a Espanya.



Figura. 4.3 Parc Científic de Barcelona

Per primera vegada, el Govern central va participar en l'accionariat d'un Parc amb la seva participació al Parc Tecnològic i/o Científic de Cartuja l'any 93. També van aparèixer nous agents promovent Parcs, com l'Ajuntament de Gijón, que va crear el Parc Científic Tecnològic de Gijón. A més es van crear dos nous parcs Tecnològics al

País Basc, un a Àlaba i un altre a Guipúscoa, sent fins fa poc anys, el País Basc la comunitat autònoma que concentra la major superfície de Parcs operatius.

#### **4.1.1.3. Fase de expansió (des de 1999)**

A partir de 1998 es va produir un gran creixement econòmic, i els parcs es van omplir d'empreses. A més, es va donar un important desenvolupament dels parcs científics, promoguts fonamentalment per les universitats.

En aquest període el Govern Central, a través del Ministeri de Ciència i Tecnologia (MCYT), va donar suport per primera vegada de forma explícita aquest tipus d'iniciatives, publicant la primera convocatòria d'ajudes a Parcs Científics i Tecnològics (el que va acabar coneixent-se com el "Parquetazo") el desembre del 2000. Des de llavors el Ministeri llança anualment una convocatòria d'ajuts a Parcs.

Tot això ha provocat una acceleració en el creixement dels Parcs Científics i Tecnològics espanyols. A finals del 2005 hi havia 22 parcs operatius en 11 comunitats autònomes, i gairebé 50 projectes de Parcs que a més incloïen altres 4 Comunitats autònomes més.

## **4.2. Objectius dels Parcs Tecnològics i Científics**

Un Parc Tecnològic i/o Científic té dos objectius primordials. El primer és actuar com a catalitzador del desenvolupament econòmic regional. El segon implica facilitar l'aparició i el creixement de noves empreses de base tecnològica alhora de facilitar la transferència de coneixement de la universitat a les empreses. Alguns autors destaquen que la definició generalment acceptada de parc científic és la "d'eina dirigida a promoure el creixement industrial, en termes d'ocupació i producció". No obstant això, consideren que aquesta definició no hauria d'amagar la realitat següent. Un parc és una àrea empresarial d'alta tecnologia deliberadament establerta per iniciatives governamentals o relacionades amb les universitats. Podria dir-se, per tant, que l'objectiu immediat d'un parc és facilitar el desenvolupament empresarial amb la finalitat última de promoure el desenvolupament regional. No obstant això, un PTC no ha de ser l'únic actor d'una estratègia innovadora regional.

Altres punts de vista remarquen que es promou un parc en un territori concret per tres tipus de motius. En primer lloc, una regió pot buscar una re-industrialització, i tractar de substituir llocs de treball en sectors tradicionals en declivi per llocs de treball en nous sectors d'alta tecnologia. La segona raó comporta implicar la mateixa regió en aquests nous sectors d'alt creixement. És el cas, per exemple, de les TIC i de la biotecnologia, sectors que han estat concebuts per incrementar l'estatus econòmic d'una regió.



Finalment, la tercera i última raó és que la regió pot voler utilitzar el parc com a estratègia per generar sinergies entre els diferents agents econòmics, industrials i empresarials.

Existeix una certa preocupació general pel desenvolupament regional o local i per crear teixit industrial, si bé amb uns objectius que pretenen elevar el desenvolupament regional, diversificar la base productiva, captar, assimilar i difondre tecnologia. Per a això, l'estratègia seguida consisteix a atreure empreses d'alta tecnologia, sense que en principi es proposin relacions ni cooperació alguna amb la universitat i institucions similars.

Per desenvolupar aquests objectius, els parcs espanyols han introduït progressivament tres components: empreses, centres d'innovació i instituts tecnològics localitzats en les instal·lacions o en la localitat. Així, els PTs es recolzen en l'atracció de grans empreses, tecnològicament considerades avançades, bé sigui mitjançant aliances d'empreses o bé mitjançant l'entrada de grups que generin el seu propi establiment (González, M., 1994). A aquest nivell de dependència externa, s'uneix la incorporació de micro-espais d'innovació i la localització de centres tecnològics i instituts de R+D en les seves diferents modalitats. Aquest esquema, es pot completar amb grups professionals i incipients societats de capital risc, més o menys compromesos amb l'ajuda, promoció i difusió de la tecnologia cap al teixit industrial i la societat .

L'estratègia es recolza en els següents pilars conceptuals. Primer, en la creença que els departaments de R+D de les empreses han de propiciar la innovació sobre les activitats desenvolupades per cadascuna d'elles. En segon lloc, els CEIs com espais localitzats en bona part dels parcs tecnològics, aporten serveis que posen a disposició de les empreses i indústries de l'àrea i la seva zona d'influència. Finalment, els centres o instituts d'investigació constitueixen una altra via possible de desenvolupament tecnològic, mitjançant serveis tècnics, assessorament i investigació aplicada en productes i en processos.

Per diferents motius, les fonts científiques i de coneixement que suposen les universitats i centres superiors d'investigació i formació queden al marge dels objectius inicials. En certa mesura, aquesta absència tan important d'agents sinèrgics trenca amb el model apuntat per les teories anteriors i dificulta la intenció d'obrir un procés de transferència tecnològica i de coneixements al teixit. És per això que tots els parcs tecnològics després del seu naixement realitzen esforços per incorporar relacions amb les universitats, ampliant encara més si arriba el cas, els objectius.

Es pot dir que entre els seus objectius no es té en compte un complet sistema

d'innovació a escala regional i nacional. Al principi, els parcs no es plantegen la cooperació tecnològica i industrial, les relacions amb universitats i almenys la difusió de la cultura de la innovació. És a dir, el procés d'innovació sistèmic tal com l'hem definit no és un objectiu inicial preferent, potser perquè preval la necessitat de localitzar empreses en espais de qualitat i per l'escassa experiència en la seva gestió. La funció d'innovació i els seus aspectes derivats o relacionals s'incorpora entre els objectius posteriorment i en un segon o tercer pla: intercanvi d'experiències amb els empresaris, foment d'activitats diverses, etc.

Finalment, a llarg termini es proposen estimular les activitats científicotecnològiques recolzades en l'atracció d'empreses punteres, quadres molt especialitzats, i l'estreyniment de les relacions empreses-universitats mitjançant contractes, projectes conjunts i intercanvi de professionals.

La seva estratègia s'encamina no només a ser un nexa de desenvolupament, sinó també un focus de difusió de tecnologies i instruments generadors d'un nou concepte d'empresa, i un punt d'intermediació amb altres àmbits innovadors que contribueixin al desenvolupament de l'entorn. Amb la idea que teixit i parcs s'articulin entre si i siguin complementaris en lloc de competitius, pretendent generar una capacitat retroalimentada d'innovació que asseguri el coneixement necessari per a la selecció, adaptació i adequada utilització de tecnologies específiques requerides pel teixit productiu .

En definitiva, el procés d'incorporar, diversificar i difondre activitats innovadores sorgeix com a resposta a una progressiva consciència que els promotors , agents i la societat en general, adquireixen de la importància i abast que té el canvi industrial i la seva repercussió en nous sectors d'activitat.

### **4.3. Serveis que ofereixen els Parcs Tecnològic i/o Científics**

Els Parcs Tecnològics han de poder oferir a les empreses tota mena de serveis que aportin valor afegit a les activitats que aquestes realitzen habitualment. Imatge i prestigi, infraestructures de qualitat, connexions amb les universitats i serveis comuns a preus molt competitius són les prestacions més valorades per les empreses que s'estableixen en aquests parcs, segons una enquesta realitzada per IASP, *International Association of Science Parks*.



Tipus de servei		Descripció
Serveis generals d'infraestructura	Serveis bàsics	Logística i infraestructures (cafeteries, seguretat, sales de conferències i formació, entitats financeres, etc.)
	Serveis bàsics avançats	Infraestructures de telecomunicacions (conexió a xarxes telemàtiques i telefòniques, serveis telemàtics, internet, ...)
Serveis especialitzats	Serveis d'assessoria	Serveis d'assessorament sobre subvencions i programes, assessoria creació d'empreses, etc.
	Formació	Promoció, directa o indirectament, de cursos de formació sobre diverses àrees d'interès per les empreses.
	Serveis d'informació i de recolzament a la innovació	Suministre de informació a les empreses en funció de les seves activitats, sobre ajudes, programes, etc., així com ajuda a l'activitat innovadora en la búsqueda de socis pels projectes de innovació (identificació de la demanda potencial de innovació i tecnologia, transferència de tecnologia, etc.)
	Promoció de xarxes de cooperació i dinamització	Recolzar la cooperació empresarial, tan entre empreses, com entre aquestes i els altres organismes (Universitat, ...) i tant dins del Parc com en l'entorn local, nacional i internacional.

Taula 4.4 Serveis dels Parcs Tecnològics i/o Científics

A més, els parcs tecnològics participen en projectes, tant de caràcter local com internacional, formant part de xarxes de cooperació amb altres parcs similars fora i dins del país, així com amb altres agents del sistema d'innovació: Universitats, Centres Tecnològics, Centres d'Investigació, etc.

#### 4.4. Principals característiques dels Parcs Tecnològics i/o Científics

Les principals característiques que defineixen un Parc Tecnològic i/o Científics:

- Un PTC és un projecte immobiliari que proporciona beneficis en l'àmbit d'imatge. És un negoci immobiliari que busca rendiment econòmic al seu promotor.

- És una comunitat de negocis de tecnologia que obtenen beneficis i proporciona valor a cadascun dels seus participants per la seva xarxa d'interessos mutus.
- És un node que identifica una comunitat internacional encara més àmplia d'interessos en el negoci de la comercialització de tecnologia.
- És un punt d'atracció per a les inversions fortes en tecnologia. Atreu als negocis que es dediquen a aplicar una tecnologia innovadora.
- És un pont cap al camp comercial de la investigació aspecte d'importància per als interessos comercials.
- Un parc és una incubadora d'activitats basades en tecnologia que permet als investigadors iniciar un negoci utilitzant les seves idees innovadores sense haver d'abandonar necessàriament el seu treball acadèmic.

#### **4.5. Localització del Parcs Tecnològics i/o Científics**

Les característiques del lloc de localització d'un Parc Tecnològic i/o Científic són un factor essencial per la seva consolidació i desenvolupament, ja que aquests tracten de crear espais que constitueixin un entorn agradable de treball. En aquest sentit, són localitzacions amb dominis d'espais verds, zones enjardinades, etc. Això es tracta de complementar amb una oferta àmplia de serveis, tant tecnològics com específics, per als treballadors del lloc .

D'aquí la importància de la localització del Parc en un entorn caracteritzat per l'existència dels següents factors :

- Proximitat a les universitats, centres de recerca, o altres centres de formació capaços de proporcionar una mà d'obra qualificada i específica.
- Serveis avançats de telecomunicacions.
- Bones comunicacions (transport).
- Entorn ric en serveis, especialment empresarials.
- Instruments per crear sinergies creatives, orientats a les PYMES.
- Oferta adequada de sòl, sostre i serveis interns.
- Zones Verdes, Qualitat de Disseny dels edificis, etc.

## 4.6. Associacions de Parcs Tecnològics i/o Científics

Els PCTs ha de poder treballar amb un sistema “d'innovació oberta” que permeti el treball de col·laboració entre diferents actors del territori i fora d'ell; empreses i xarxes amb coneixement complementari. El territori i la regió han de proveir-se d'una forta cultura de la innovació i de polítiques públiques ben definides i alineades amb les necessitats del mercat i la societat.

Aquestes relacions han d'existir en el territori però també amb l'exterior i són imprescindibles tant per crear coneixement i innovacions radicals, com per atreure inversors i portar les innovacions al mercat. En l'economia del coneixement no es pot perdre de vista la globalització de la innovació i del seu consum.

Conscients d'aquesta importància s'han gestat diferents xarxes a diferents nivells que funcionen molt activament per tal d'incentivar polítiques, potenciar la cultura i fomentar sinergies. Podem destacar aquí les següents:

- **XPCAT.** Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya, amb 13 Parcs socis i 4 associats.
- **APTE.** Associació de Parques Tecnològics de España amb 27 Parcs Tecnològics socis i 57 associats.
- **IASP.** International Association Scientific Parks, amb més de 74 països membres.

La relació entre els parcs es dona tant a nivell formal com informal i tant entre els socis i associats dels parcs, com entre els propis centres o empreses ubicades en ells. Cada cop són més els projectes entre diferents Parcs amb interrelació entre els seus grups de recerca, mobilitats de spin off per ubicar-se en un Parc i utilitzar els serveis d'un altre.

A més a més, la proliferació de Parcs tant dins de l'estat com a nivell internacional fa que les relacions entre ells i el treball en clústers sigui decisiu. La tendència és que els Parcs es diferenciïn a partir de l'especialització. Però perquè aquesta sigui competitiva s'ha de partir d'un plantejament global, localitzant els centres de productors de coneixement més adients, establint relacions entre aquests i els parcs on s'ubiquin, intercanviant els coneixements, realitzant estratègies d'abordatge al mercat conjuntes i comptant amb polítiques i protocols sobre els drets de la propietat intel·lectual i la seva explotació.

A aquesta tendència de diferenciació basada en l'especialització s'hi suma la tendència,

cada cop en més Parcs, al model multipol o politerritorial on l'avantatge de la proximitat i coneixement dels actors de les ciutats on es van ubicant augmenta la capacitat del treball en clústers, el valor afegit del territori i el del Parc mateix en multiplicar les sinergies que la multi territorialitat li proporciona.

#### 4.6.1. XPCAT



Figura 4.5. Logotip XPCAT

La Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya (XPCAT) [2] agrupa grans espais de producció, transferència, difusió i ús del coneixement i actua de punt de contacte entre la comunitat investigadora i la innovadora. En el seu sistema s'integren grups i centres de recerca universitaris, centres tecnològics, incubadores d'empreses, grans empreses amb els seus centres de I+D associats, empreses focalitzades en la innovació i noves empreses basades en el coneixement. Per aconseguir-ho s'hi troben un gran nombre de persones que desenvolupen activitats de recerca, desenvolupament i innovació en un ampli ventall de línies de treball. Es disposa de les millors infraestructures físiques i tecnològiques, i de serveis especialitzats en noves estructures i nous sistemes de gestió per respondre als reptes globals de l'economia del coneixement. La Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya es configura com un instrument fonamental del sistema de ciència, tecnologia, empresa i mercat, com una fórmula de treball en xarxa per al futur científic, tecnològic, econòmic i social de Catalunya.

L'associació té com a finalitats:

- Col·laborar, mitjançant la potenciació i difusió dels Parcs Científics i Tecnològics, a la renovació i diversificació de l'activitat productiva, al progrés tecnològic i al desenvolupament econòmic i social de Catalunya.
- Actuar coordinadament com a estructura d'intermediació del Sistema de Ciència-Tecnologia-Empresa a Catalunya.
- Col·laborar en el desenvolupament dels plans de recerca i d'innovació que es promoguin a Catalunya.

- Actuar com a motor en procés de transferència i difusió del coneixement i tecnologia.

#### 4.6.2. APTE



Figura 4.6. Logotip APTE

L'Associació de Parcs Científics i Tecnològics d'Espanya (APTE) [3], és una Associació sense ànim de lucre, l'objectiu principal de la qual és col·laborar, mitjançant la potenciació i la difusió dels Parcs Científics i Tecnològics, a la renovació i diversificació de l'activitat productiva, al progrés tecnològic i al desenvolupament econòmic.

Està ubicada a la Seu Social del Parc Tecnològic d'Andalusia (Màlaga) i es va crear el 1988 a Oviedo pels gerents dels 6 primers Parcs que van sorgir a Espanya.

Per aconseguir el seu principal objectiu, APTE desenvolupa, a través de les seves comissions delegades, les següents línies d'actuació:

- Promoció, desenvolupament i difusió dels Parcs Científics i Tecnològics (PCTs).
- Foment de la col·laboració i internacionalització empresarial.
- Foment de la transferència de tecnologia i coneixement entre empreses i infraestructures d'Investigació i Desenvolupament (R+D).

Per aconseguir el primer objectiu la APTE fomenta la col·laboració entre els parcs per la experiència de les tecnòpolis consolidades. A més, realitza un gran nombre d'activitats per difondre la importància dels parcs, tals com projectes, aliances, Assembles Generals, jornades i la seva Conferència internacional.

Per el segon objectiu, la APTE disposa d'una extensa xarxa de tècnics. Per fomentar la col·laboració empresarial, aquesta xarxa ofereix els següents serveis a les empreses:

- Possibilitat de registrar-se en un portal ([www.apte.org/rce](http://www.apte.org/rce)) on es poden publicar les seves ofertes i demandes de col·laboració que seran vistes per unes 5.000 empreses de dins i fora dels parcs.

- Participació en les trobades empresarials que organitza la xarxa.
- Accés a tota la informació necessària sobre les empreses ubicades en els parcs que no es troben inscrites en la xarxa i amb les que es vol mantenir un primer contacte.

Finalment, per el tercer objectiu, l'APTE està certificada com a Oficina de Transferència de Resultats d'Investigació (OTRI) i per aquest motiu també fomenta la col·laboració empresarial entre les empreses i les institucions de R+D.

Per poder assolir aquest objectiu, l'OTRI de l'APTE recopila dades, elabora publicacions i ofereix a la seva Web ([www.apte.org](http://www.apte.org)) tota la informació disponible del centenar d'infraestructures de R+D existents, tals com centres tecnològics, grups i laboratoris de R+D i la difon a totes les empreses del parcs. També gestiona totes les ofertes i demandes de col·laboració entre les empreses i aquetes entitats de R+D.

#### 4.6.3. IASP



Figura 4.7. Logotip IASP

*International Association of Science Parks* [4] és la xarxa mundial de Science Technological Parks (STP), i connecta als professionals dels parcs existents i en desenvolupament, les incubadores d'empreses basades en la innovació, institucions de R+D, universitats i experts en el desenvolupament econòmic, la tecnologia i la transferència de coneixements de tot el món. IASP és una associació basada en el coneixement que es va crear el 1984.

La extensa xarxa de la IASP reuneix 352 membres en 72 països , que al seu torn representen més de 250.000 empreses que operen dins de l'economia global del coneixement. En conseqüència, el principal actiu de la IASP és l'enorme coneixement i experiència acumulada en els últims 25 anys en tots els assumptes relacionats amb el disseny, conceptualització i gestió de STP i incubadores d'empreses basades en la innovació. La IASP es troba involucrada en qüestions de política relatives a STP, i dona suport a la creació i organització dels sistemes nacionals i regionals de STP i la seva integració en les polítiques nacionals, regionals i locals de desenvolupament. La IASP també es activa en la realització d'anàlisis i l'assistència en els estudis de viabilitat i plans de negoci d'elaboració per a la creació de nous parcs a tot el món.

Funcions de la IASP :

Coordinació d'una xarxa molt activa de professionals que administren les àrees d'innovació i parcs de científics i tecnològics. Millora de noves oportunitats de negoci per a les empreses i organitzacions de recerca ubicades en aquestes àrees i ajuda al desenvolupament i creixement de nous parcs i altres àrees de la innovació. A més a més, augment de la visibilitat internacional dels socis i patrocinadors .

Qui és IASP :

Una associació basada en la afiliació, on és una gran xarxa mundial i sense ànim de lucre, sent una organització independent, no governamental.

#### 4.6.4. WAINOVA



Figura 4.8. Logotip WAINOVA

L'Aliança Mundial per a la Innovació (WAINOVA) va ser creada el 2005 i reuneix 28 de les principals associacions de Ciència i Tecnologia, Parcs de Recerca i Incubadores d'Empreses de tot el món en la creació d'una xarxa de xarxes.

La seva principal missió és contribuir al desenvolupament econòmic i social del món mitjançant la promoció de la innovació, la transferència de tecnologia i la creació de tecnologia i les empreses basades en la innovació

L'aliança uneix aquestes organitzacions clau i per tant proporciona una connexió global entre les seves respectives bases de membres, que ofereix oportunitats de col·laboració i treball en xarxa.

Fomenta la innovació, la tecnologia i la transferència de coneixements i la creació d'empreses innovadores.

Coopera amb altres organitzacions i institucions internacionals que tinguin el foment del creixement global econòmic, científic i tecnològic entre els seus objectius.

Fomenta la creació de nous parcs tecnològics, tecnòpolis i incubadores d'empreses basades en la innovació, facilita la seva integració en xarxes i promou l'establiment de les millors pràctiques de gestió.

Augmenta l'eficiència de la tasca realitzada per totes les organitzacions que participen en l'aliança.

Distribueix els beneficis d'aquesta col·laboració entre els membres de les organitzacions que participen en l'aliança.

## **4.7. Debilitats dels Parcs Tecnològics Catalans**

En base a la descripció realitzada fins aquí sobre els PCT es poden detectar una sèrie de mancances o problemes als que s'enfronten els PCT catalans:

Les noves empreses basades en el coneixement i ubicades en ells no tenen la virtut de créixer ràpidament. El creixement d'aquestes empreses ha de ser suficientment accelerat com per donar resposta a mercats globals i produir riquesa suficientment ràpid per invertir en més coneixement que les farà, a la vegada, més competitives

Es troba certa dificultat per formar equips professionals altament qualificats i complementats tant per a la gestió dels Parcs com per gestionar la recerca que en ells es desenvolupa. En aquest país encara no hi ha prou experiència com per comptar amb el coneixement adquirit de la gestió de parcs, no es disposa de suficient formació en la gestió de la recerca i hi ha una certa dificultat per atreure talent ubicat en altres zones

La transferència i comercialització del coneixement de la universitat continuen sent baixos

Existeix poca cooperació entre la recerca i desenvolupament del sector públic i del privat. Passa igual amb altres elements de la societat, com el propi ciutadà en el seu paper de consumidor d'aquest coneixement

Continua existint molta distància entre el coneixement produït a la universitat i la demanda tecnològica o necessitat de coneixement de l'empresa. La recerca produïda té poc en compte les necessitats del mercat i de la societat

Es promouen la creació de nous Parcs al marge de polítiques d'innovació o sense incloure aquests com instruments de la política de competitivitat dels territoris.



## **5. Sistema de classificació dels Parcs Tecnològics i Científics**

### **5.1. Què és un sistema de classificació o rànquing**

Un sistema de classificació, o altrament dit rànquing, és una relació entre un conjunt d'elements tals que, per a un o diversos criteris, el primer d'ells presenta un valor superior al segon, aquest al seu torn major que el tercer i així successivament, permetent que dos o més elements diferents puguin tenir la mateixa posició. L'ordre es reflecteix assignant a cada element un ordinal, generalment nombres enters positius.

D'aquesta manera es poden reduir mesures detallades a una seqüència de nombres ordinals, proporcionant una classificació més simple i fàcil d'entendre i que substitueix a informació més complexa que pot incloure múltiples criteris.

### **5.2. Riscs dels rànquings**

La construcció d'un rànquing exigeix tenir present riscos associats a l'ús de mesures sintètiques de resultats que, com mostra la següent relació, són nombrosos:

Risc d'abús dels rànquings, especialment quan són utilitzats per orientar estratègies centrades en les millores de les variables que contemplen, ignorant que només són pròximes dels resultats que es vol valorar i descuidant els aspectes essencials. Aquest risc és més gran en la societat actual, en la qual molts assumptes es valoren a través d'indicadors simples, però de vegades equívocs, i de missatges mediàtics, cridaners però poc rigorosos.

Risc d'utilitzar els rànquings per orientar accions i valoracions diferents d'aquelles per a les quals van ser dissenyats. Molts rànquings tenen objectius concrets (valorar els resultats de docència, investigació, etc.) I és enganyós fer generalitzacions a partir d'ells, usant-los per orientar accions i comportaments diferents d'aquells per als quals van ser dissenyats.

Risc de confondre el que es pot mesurar amb la qual és important mesurar. L'existència d'informació estadística periòdica condiona el tipus de variables que es poden incorporar als índexs, els aspectes de l'activitat universitària que poden ser contemplats i els que no, per absència d'informació. És important saber quina informació incorporen realment els índexs elaborats. Així, per exemple, la major disponibilitat d'informació comparable internacionalment sobre resultats de recerca ha fet que els rànquings més utilitzats es centrin

en variables referides a aquestes activitats, deixant de banda indicadors referits a la docència o altres activitats que, com la innovació i desenvolupament tecnològic, són molt importants. Si no s'utilitzen dades sobre aquestes variables no és legítim interpretar els resultats de investigació com si fossin informatius dels de les altres activitats, llevat que s'hagi comprovat la correlació entre unes i altres.

Risc d'utilitzar indicadors sintètics poc robustos, els valors són molt sensibles als criteris de mesurament de les variables i els procediments d'agregació. Els rànquings simplifiquen de manera inevitable una realitat molt complexa, que no és fàcil sintetitzar. Es contemplen activitats desenvolupades per les universitats molt diferents, com docència, recerca, innovació i desenvolupament tecnològic, difícils de comparar si no es disposa de procediments adequats. A més, resulta complicat captar tots els resultats d'una activitat en un indicador, així com seleccionar o afegir indicadors. També és difícil contemplar conjuntament variables referides a quantitat i qualitat. Si totes aquestes circumstàncies no són valorades adequadament en construir l'indicador sintètic, el significat del mateix pot arribar a ser molt fosc i imprecís.

Risc de fixar-se només en l'elit i oblidar la resta. La minoria tendeix a ser oblidada en comparació a la resta que té més pes o més importància.

Risc de comparar inadecuadament institucions amb especialitzacions diferents. Els parcs tenen especialitzacions en les seves activitats (més o menys orientades a la docència, a la investigació, o la innovació i desenvolupament tecnològic) que en ocasions els fa molt diferents i dificulten la seva comparació. També estan especialitzades en diferents camps científics. Si els rànquings no controlen els efectes d'aquestes diferents orientacions poden ser enganyosos, penalitzant la posició d'unes universitats en benefici d'altres per no utilitzar indicadors adequadament normalitzats.

### 5.3. Com elaborar un rànquing: principis bàsics.

Es poden utilitzar una sèrie de punts per poder realitzar una correcta classificació:

- Indicar clarament quin és el públic objectiu del rànquing.
- Ser clar sobre què es mesura amb cada indicador utilitzat.
- Intentar utilitzar mesures de resultats (*outputs*) en lloc de mesures d'esforç (*inputs*).
- Ser metodològicament escrupolosos en l'elaboració del rànquing.

- Especificar els problemes sorgits i els possibles errors.
- Prestar atenció a les diferències culturals a l'hora de puntuar institucions de diferents països.
- Tenir en compte les possibles desviacions en la comparació de les diferents àrees.
- Mantenir un estàndard ètic alt, a causa de la responsabilitat derivada de l'impacte que tenen els rànquings.
- Valorar la pertinència i rellevància dels diferents indicadors.
- Fer transparents els rànquings i dificultar la seva manipulació.
- Estructurar clarament la informació.
- Afavorir la millora contínua i l'adaptació permanent del rànquing, incorporant nous indicadors interessants quan aquests estiguin disponibles.
- Distingir clarament entre les dimensions que es tracten de mesurar i les variables que s'utilitzen per aproximar aquests valors.
- Discutir la robustesa dels criteris d'agregació.
- Precisar com es tenen en compte les diferències de la mida i estructura de les institucions valorades.
- Establir la relació entre el tot i les parts, donant sempre que sigui possible informació desagregada per unitats homogènies (departaments, titulacions, àrees de recerca, etc.).

D'altra banda, els principis fonamentals que haurien de regir el sistema de rànquings, segons els resultats dels debats en l'European University Association i del Grup Internacional d'Experts en Rànquings, són:

- Atendre el caràcter multidimensional, tenint en compte les diferents missions de les mateixes.
- Respectar la perspectiva de l'usuari, potenciant les aplicacions web que permetin al ciutadà expressar les seves preferències i que aquestes siguin tingudes en compte.
- Oferir una visió global, sent exhaustius i cobrint totes les institucions, no només una elit reduïda de les mateixes.

- Atendre la diversitat, tenint en compte que les activitats i el pressupost de les institucions són molt variables.
- Reconèixer la varietat de disciplines, per mesurar l'acompliment tant a nivell d'institució com a nivells més desagregats, per camps del coneixement.
- Independència, assegurant que el rànquing és desenvolupat i implementat per una institució independent, no per una institució pública ni d'educació superior.
- Sostenibilitat, en el temps i finançament, que no requereixi cobrar als usuaris per l'ús dels rànquings.

## 5.4. Metodologia de creació d'un rànquing sobre els PTCs

Per la creació d'un sistema de classificació útil i ben estructurat, s'ha partit de la definició de les diferents dimensions on el rànquing s'analitzarà. La principal importància es analitzar els PTC d'una forma general i evitar l'error de observar aquells punts on alguns Parcs surtin més afavorits en comparació a la resta. Un rànquing ha d'informar a l'usuari de la forma més objectiva possible per ser útil, i aquest, ha de reflectir de la millor manera l'activitat del parc en conjunt.

Per aquest motiu, un sistema de rànquing millora si es desagrega la informació per diferents dimensions on es vegi la totalitat que abasta un PTC.

### 5.4.1. Dimensions, àmbits i indicadors

El principal pilar d'un sistema de rànquings és indubtablement el rigor del procediment seguit en abordar els problemes existents perquè l'ordenació construïda respongui a una informació adequada i sigui tractada amb criteris metodològics raonables. Molts dels rànquings utilitzats presenten deficiències clares en aquest sentit.

S'ha considerat que un rànquing de Parcs Tecnològics i Científics s'ha de guiar per diverses dimensions fonamentals, com per exemple:

- Eficiència
- Eficàcia
- Producció
- Rendibilitat

L'avaluació de cadascuna d'aquestes dimensions pot prendre en consideració múltiples àmbits d'activitat i indicadors, però molts experts coincideixen que un excessiu nombre dels mateixos enfosqueix el significat dels rànquings i complica la construcció dels índexs sintètics, un assumpte ja de per si complex. Seguint un criteri de simplicitat relativa, s'han considerat uns àmbits en cadascuna de les quatre grans dimensions esmentades.

La principal referència per valorar els PTC han de ser els resultats, però aquests poden ser contemplats tant des de la perspectiva del seu volum total com des de la de l'eficiència aconseguida en la seva obtenció. En termes econòmics, mentre la producció considera el volum o quantitat de resultats obtinguts, la productivitat mesura la relació entre volum de resultats i recursos utilitzats.

Per valorar els resultats és també important atendre a la qualitat dels mateixos. Aquest és un dels punts més difícils d'avaluar ja que no existeix un criteri de com establir el nivell de qualitat. Tot i així, si es defineix correctament aquest nivell de qualitat, aquest àmbit es considera un dels que aporta més informació al usuari.

Un cop definides les dimensions on es centra el sistema de classificació dels PTCs, s'analitza dins d'aquests els àmbits i indicadors que s'hi poden trobar. A continuació, s'inclou aquesta taula resum on s'aprecien les diferents parts del sistema que s'han definit:

Dimensions	Àmbits	Indicadors
Eficiència	Ubicació del parc	Proximitat a universitat Proximitat a empreses
	Recursos monetaris	PIB per càpita de la regió
	Recursos humans	Nº alumnes Nº PDI
Eficàcia	Ocupació del parc	Distribució d'espais per a grups de recerca Distribució d'espais per a Spin-off Distribució d'espais per a altres
	Creació de Spin-off	Nº de Spin-off creades Nº de Spin-off consolidades
Producció	Facturació	Nº de doctorats contractats Nº de postdoctorats contractats Nº de becaris contractats
	Patents	Nº de patents (mitjana anual)
	Publicacions	Nº de publicacions (mitjana anual)
Rendibilitat	Inversió	Inversió inicial Període de retorn
	Costos d'operació	Costos directes Costos de manteniment

Figura 5.1 Estructura de dimensions, àmbits i indicadors

La lògica que recau en la selecció d'aquests àmbits i indicadors, expressada de forma sintètica, es la següent:

#### 5.4.1.1. Eficiència

En aquesta primera dimensió es distingeixen tres àmbits, els quals són *ubicació del parc*, *recursos monetaris* i *recursos humans*. En aquesta es reflecteixen aquells àmbits que afecten directament la eficiència del parc, o sigui, tot allò que permet un millor funcionament d'aquest.

La *ubicació del propi parc* té importància alhora de poder disposar de tots els recursos possibles el més a prop possible, per això, com a indicadors s'ha diferenciat la proximitat que

es pot tindre del parc a la universitat amb la que està vinculada i les empreses que treballen en el parc.

La zona geogràfica on està situat un PTC té un pes rellevant pel tipus d'empreses que poden accedir al parc, tant a nivell geogràfic com a nivell de recursos econòmics. Aquest nivell de riquesa queda reflectit en el PIB (producte interior brut) per càpita, on es pot apreciar el nivell adquisitiu d'un territori.

En l'àmbit de recursos humans, es diferencia entre dos recursos principals per al PTC. El primer representa el nombre d'alumnes que de la universitat afiliada i l'altre són els professors denominats "PDI", o Personal Docent Intern. Les empreses i grups de recerca dels parcs utilitzen aquests recursos constantment al tractar-se de recursos de fàcil accés i en molts casos indispensables pel desenvolupament de la seva tasca.

#### **5.4.1.2. Eficàcia**

La dimensió de l'eficàcia agrupa els indicadors que proporcionen al PTC un augment de la efectivitat per aconseguir els seus objectius amb els recursos mínims.

Es diferencien dos àmbits, *ocupació del Parc* i *creació de Spin-off*. En el primer indicador es remarca la ocupació en tan per cent de la distribució d'espais on els grups de recerca realitzen la seves investigacions, i on les empreses realitzen la seva activitat productiva. El segon indicador agrupa la distribució d'altres espais utilitzats per a altres tasques, com poden ser els propis treballadors del parc.

L'àmbit de creació de Spin-off indica la efectivitat del parc en consolidar o no la creació d'aquestes empreses. Com major sigui número d'empreses que hagin aconseguit sobreviure el període d'incubació i hagin assolit un nivell d'ingressos suficient per a mantenir-se per si soles, això proporcionarà al parc més prestigi. El període de incubació d'una Spin-off per ser considerada com a consolidada, és de dos anys.

#### **5.4.1.3. Producció**

Aquesta dimensió aporta informació de la producció del parc, en nombre tant de patents com d'articles de recerca publicats. En ella es diferencien tres àmbits, la *facturació*, les *patents* i les *publicacions*.

El nombre de patents que els grups de recerca o les empreses aconsegueixen garanteix un bon funcionament del parc.

Les publicacions quantifiquen els articles o *papers* que es publiquen com a conseqüència de l'activitat investigadora i científica en un PTC.

En l'àmbit de facturació es reflecteix la contractació de mà d'obra procedent de la universitat, ja sigui de becaris, doctorats o post doctorats.

#### **5.4.1.4. Rendibilitat**

La dimensió de rendibilitat està enfocada principalment a la *inversió* que s'ha dut a terme en el parc i els *costos d'operació* que té mantenir la funció continuada d'aquest.

En la inversió es troba el indicador de període de retorn de la inversió, o el temps necessari per recuperar la inversió realitzada en el PTC, i la inversió inicial per iniciar tot el projecte del Parc Tecnològic o Científic.

En l'àmbit dels costos, s'especifica els costos directes, com la massa salarial dels treballadors, o els costos de la electricitat, manteniment, etc.

### **5.5. Criteri d'avaluació de rànquings**

La importància del mesurament està relacionada amb la possibilitat d'adelantar-se a l'ocurrència dels problemes, realitzant una tasca preventiva per mitjà de la detecció de dificultats potencials abans que es produeixin resultats negatius, la qual cosa sempre és millor que prendre decisions quan ja s'ha detectat una situació complicada de solucionar.

Així mateix, el mesurament ens ajuda a diagnosticar els problemes i evitar prendre decisions errònies al basar-nos en suposicions, en lloc de fer-ho sobre la base de fets reflectits en dades concretes.

D'altra banda, el mesurament també ens permet identificar amb més exactitud la vigència de les pràctiques aplicades i les oportunitats de millora, és a dir, les àrees problemàtiques, i els punts dels processos i les pràctiques que requereixen atenció i canvis de criteri.

Per realitzar el mesurament s'utilitzen diferents indicadors. S'ha definit l'indicador com l'expressió matemàtica que quantifica l'estat de la característica o fet que es desitja controlar. El posseir indicadors ens possibilita comptar amb evidència d'una situació i prendre decisions basades en fets i no només en percepcions. Així mateix, els indicadors brinden un llenguatge comú per intercanviar informació.



En definir els indicadors hem de tenir clar per a què els utilitzarem, és a dir, quin és l'objectiu dels mateixos. Implica tenir clar si ens trobem davant d'un problema que volem mesurar, si pretenem identificar la causa d'una situació complicada, si pensem en utilitzar per combinar accions preventives i correctives, o si l'indicador a crear formarà part d'una eina de control continu per guiar la gestió, etc.

Els indicadors són un instrument que permet analitzar la situació i vigilar el comportaments. Amb la informació que brinda l'anàlisi dels indicadors, es podran prendre mesures adequades als problemes detectats, evitant les reaccions inapropiades, i potser costoses, que s'adopta si no s'hagués disposat d'aquesta informació. Per tant, l'anàlisi d'indicadors ajuda al diagnòstic d'una situació però també possibilita planificar per al futur.

### **5.5.1. Perquè utilitzar ràtios**

La informació és més útil si està expressada en ràtios que si ho està en xifres absolutes. Cap xifra té sentit considerada aïlladament; per dotar-la de significat moltes vegades és necessari comparar-la amb una altra. La ràtio expressa el resultat de la comparació entre aquestes dues xifres.

Un ràtio pot millorar actuant sobre qualsevol dels dos termes, o sobre tots dos alhora. Si la ràtio s'expressa en forma de fracció, el terme superior és el numerador i l'inferior és el denominador. Per exemple, si comparem el benefici que s'espera treure d'una despesa amb el cost en què s'incorre, es pot plantejar augmentar el benefici obtingut amb el mateix nivell de cost, o l'obtenció del mateix nivell de beneficis amb menor cost. Aquesta possibilitat d'actuar sobre el numerador o sobre el denominador, en tenir els dos idèntica importància, és un dels avantatges de les ràtios. Serveix per evitar el parany, inherent a l'ús de xifres absolutes, de considerar aïlladament, per exemple, els costos, el que sol induir a la conclusió que tots aquests són dolents i que, per tant, han de reduir-se.

### **5.5.2. Criteris a tenir en compte al seleccionar el ràtios**

Un aspecte important a tenir en compte és evitar els pseudoràtios, que són el resultat de dividir partides entre les quals no existeix un enllaç lògic.

A més, s'ha de tenir en compte que les ràtios han de de mesurar factors significatius, i no trivials.

### **5.5.3. Principis de la diferenciació i càlcul de ràtios**

#### **5.5.3.1. Coherència**

És de la major importància que existeixi coherència entre el numerador i el denominador d'una ràtio i entre el mètode de càlcul d'aquest i el del patró amb el qual es compara.

També és necessari cuidar la coherència interna dins de cada terme de la ràtio (numerador o denominador).

#### **5.5.3.2. Inflació**

Si es comparen valors monetaris corresponents a diferents moments, s'han d'eliminar els efectes que les diferents taxes d'inflació han exercit sobre aquests valors, en cada època.

#### **5.5.3.3. Promitjos**

S'ha de vigilar al calcular mitjanes, als efectes que aquests representin realment el que es vol mesurar.

#### **5.5.3.4. Desfasament cronològic**

Aquest aspecte es refereix al desfasament cronològic que pot existir entre el moment en què es produeix la despesa i el moment en què s'obté el benefici derivat del mateix. En aquests casos, cal estudiar la conveniència de procedir al seu ajust o de compensar aquestes partides al llarg del temps.

### **5.5.4. Dificultats que presenten els ràtios**

Els ràtios poden utilitzar-se de manera incorrecta. En certs casos, les ràtios poden induir a error si no es prenen precaucions.

- Les ràtios sempre s'han d'interpretar dins del seu context.
- Quan s'analitzen les ràtios, cal considerar a més la magnitud de les xifres bàsiques.

Un altre cas en què les ràtios poden induir a error és quan fem servir pseudorràtios. En aquests casos, no hi ha cap relació de causa i efecte entre el numerador i el denominador o aquesta relació és molt tènue o indirecta.

Un altre aspecte important és que el numerador i el denominador es mesurin i valorin en els mateixos termes. Això significa que les xifres han d'estar valorades amb el mateix criteri i correspondre al mateix període de temps.

### **5.5.5. Com expressar els ràtios**

Les ràtios poden expressar-se com percentatges si els dos nombres (numerador i denominador) es mesuren en les mateixes unitats.

Si les ràtios són el resultat de dividir magnituds mesurades en unitats diferents, en presentar els resultats, cal indicar clarament en quina unitat es va mesurar tant el numerador com el denominador.

En alguns casos el resultat de dividir el numerador pel denominador es multiplica per una constant, és a dir, un valor que s'utilitza per estandarditzar el resultat final de l'indicador.

## **5.6. Definició dels ràtios**

Tot seguit s'especifiquen els diferents ràtios plantejats:

### **5.6.1. Ràtios de proximitat**

Aquest tipus de ràtio compara la proximitat del Parc als nuclis d'usuaris rellevants d'aquest mateix, com per exemple universitats o empreses. Aquesta distància després es compara amb altres indicadors econòmics, com el PIB de la regió o la inversió realitzada en el Parc. Els principals factors per a aquest ràtio són:

Indicadors de proximitat

- Distància a universitat: molts dels parcs tecnològics i científics es troben associats a una universitat, i gran part dels usuaris d'aquest parc provenen o treballen a la universitat, així que una distància quant més petita del parc a aquesta universitat resulta un gran avantatge.
- Distància a empreses: a més dels usuaris provinents de les universitats, altres entitats del parc poden estar vinculades a diferents empreses, així que la proximitat del parc a aquestes empreses també facilita la seva tasca.

Indicadors de finançament

- PIB per càpita de la regió: un dels principals indicadors de la riquesa de la regió i, normalment, dels recursos disponibles per a infraestructures com les del parc.
- Inversió realitzada: indicador directe dels recursos utilitzats per a la construcció del parc.

Un cop definits aquests criteris, la interpretació és la següent: el millor és ubicar el parc el més a prop possible tant de les universitats com de les empreses al menor cost possible. Per a poder quantificar això es proposa utilitzar la fórmula de la distància entre 2 punts en un pla bidimensional, utilitzant els valors de distància i inversió com a coordenades, i on el punt (0,0) representa l'òptim; un parc que es trobaria adjacent a tots els seus usuaris i sense cap cost de construcció:

$$puntuació = \sqrt{(distància^2) + (inversió)^2}$$

Figura 5.2 Fórmula adaptada de la distancia entre 2 punts

Quan més reduït sigui el resultat d'aquesta fórmula, més s'acostarà el parc estudiat al parc òptim, i millor puntuarà respecte els altres parcs analitzats.

Una variant interessant d'aquesta fórmula és corregir aquests valors en format percentual entre zero i un; assignant el valor de la unitat al major de la llista, i valors proporcionals a la resta. Un cop aplicada aquesta correcció, es sumen els dos valors assignats a cada parc, distància i inversió, obtenint un valor entre zero i dos. Quant menor sigui aquest valor, més a prop de l'òptim es troba el parc estudiat.

### 5.6.2. Ràtios de producció

En la dimensió de la producció existeixen diversos indicadors que mostren com de productiu és un PTC:

Indicadors de producció:

- Patents: quantitat de patents derivades de l'activitat d'investigació i recerca del parc.
- Articles: publicacions sorgides com a resultat de l'activitat d'investigació i recerca del parc.

Aquests indicadors poden ser dividits per els indicadors de finançament definits a l'apartat previ de ràtios de proximitat (PIB per càpita, inversió) i així s'obtenen uns ràtios que quantifiquen econòmicament la producció del parc.

Per a interpretar els resultats d'aquests ràtios, s'ha de tenir en compte que aquests representen la quantitat d'articles o patents per cada unitat monetària invertida. Així doncs, interessa que aquest ràtio sigui el més alt possible, ja que quant més alt sigui més "productiu" podrà ser considerat el parc.

### **5.6.3. Ràtios d'eficàcia**

Una de les funcions principals d'un parc es proporcionar a diferents grups de recerca i entitats un entorn apropiat per al desenvolupament de tasques científiques i d'investigació. Així doncs, la distribució d'aquests espais entre les activitats de recerca o investigació i altres activitats indica la eficàcia amb la que un parc desenvolupa la seva activitat.

Indicadors d'eficàcia:

- Metres quadrats dedicats a grups de recerca: principals desenvolupadors de les tasques d'investigació i desenvolupament del parc
- Metres quadrats dedicats a empreses i spin-offs: usuaris del parc que també realitzen una funció productiva o d'investigació
- Metres quadrats dedicats a altres activitats: percentatge del parc dedicat a altres activitats tals com la gestió del propi parc o el seu manteniment, així com altres usos no vinculats a l'activitat científica o investigadora del parc.

Si es compara aquesta eficàcia amb els costos d'operació del parc es pot obtenir un ràtio que il·lustra la quantitat de metres quadrats del parc que es destinen a tasques productives per cada unitat monetària invertida.

Com que es tracta d'una mesura de la eficàcia del parc, interessa que el valor d'aquest ràtio sigui el més elevat possible.

### **5.6.4. Altres ràtios**

Un altre ràtio a tenir en compte és la quantitat de doctorats (o altres tipus d'alumnes) a qui les diferents entitats del parc donen feina. Aquest indicador també resulta important, ja que tot estudiant de doctorat empleat en el parc és un estudiant que sol no necessitar una beca pública ja que es troba remunerat per la seva activitat al propi PTC.

Si es comptabilitza el nombre de doctorats empleats al parc i es divideix per els costos d'operació del parc, s'obté un ràtio que mostra un altre dels aspectes productius del parc, el nombre d'estudiants empleats per a cada unitat monetària invertida en el funcionament del parc.

En aquest cas, interessa generar ocupació per al major nombre d'estudiants al mínim cost, així que quant més alt sigui el valor d'aquest ràtio millor està desenvolupant el parc la seva tasca.

## 5.7. Elaboració de rànquings

Un cop definits els indicadors i ràtios, l'últim pas per a la creació d'un rànquing és l'assignació dels diferents criteris de ponderació als diferents ràtios utilitzats. Aquest últim pas no s'ha realitzat en aquest projecte, ja que es tracta d'un tema subjectiu i molt complex. L'objectiu d'aquest projecte es oferir un punt de partida que faciliti la posterior creació d'un rànquing per part d'altres.

Existeixen gran quantitat de rànquings universitaris, que utilitzen criteris de ponderació diferents en cada cas. L'absència d'un criteri unificat fa que cada institució implicada defineixi aquestes ponderacions en funció dels seus interessos concrets. A continuació es mostren dos exemples d'aquests rànquings i els criteris que aquests utilitzen:

- ARWU, també conegut com a rànquing de Xangai: aquest rànquing utilitza un criteri fixat per a tots els indicadors implicats, i assigna un valor final a cada universitat analitzada.

Criteria	Indicator	Code	Weight
Quality of Education	Alumni of an institution winning Nobel Prizes and Fields Medals	Alumni	10%
Quality of Faculty	Staff of an institution winning Nobel Prizes and Fields Medals	Award	20%
	Highly cited researchers in 21 broad subject categories	HiCi	20%
Research Output	Papers published in Nature and Science*	N&S	20%
	Papers indexed in Science Citation Index-expanded and Social Science Citation Index	PUB	20%
Per Capita Performance	Per capita academic performance of an institution	PCP	10%
Total			100%

\* For institutions specialized in humanities and social sciences such as London School of Economics, N&S is not considered, and the weight of N&S is relocated to other indicators.

Taula 5.1 Criteris de ponderació del rànquing ARWU per al 2014 [5]

- Rànquing CYD: aquest rànquing és la adaptació a l'àmbit espanyol per part de la Fundació CYD del rànquing Europeu U-Multirank. Aquest rànquing no defineix uns

criteris de ponderació fixos, sinó que és el propi usuari el qui defineix els criteris amb els quals s'ordenen les diferents universitats presents a la base de dades.

## 6. Desenvolupament d'una eina d'ajuda a la gestió

### 6.1. Definició d'un eina d'ajuda a la gestió

Una eina d'ajuda a la gestió és un tipus específic de sistema d'informació, orientat a recollir, emmagatzemar, estructurar i posteriorment mostrar informació rellevant per a la presa de decisions. Aquestes decisions solen ser decisions no estructurades de caire estratègic o global, y no decisions quotidianes o repetitives.

#### 6.1.1. Característiques generals

Una eina d'ajuda a la gestió o de suport a les decisions sol presentar les següents característiques:

- Presa de decisions no estructurades (a nivells directius, decisions poc freqüents)
- Gran flexibilitat en el disseny
- Un elevat nivell d'interacció entre l'usuari i les dades representades
- Simulació de resultats

Aquestes característiques són tan sols un recull de les més comuns, ja que la pròpia naturalesa indeterminada de les decisions no estructurades condiciona cada eina en particular. Una eina d'ajuda a la gestió d'una empresa productiva o manufacturera pot ser radicalment diferent a una eina similar desenvolupada per a una altra empresa, ja sigui d'un sector similar o diferent.

#### 6.1.2. Utilitats i funcions

Com ja s'ha mencionat abans, una eina d'aquestes característiques s'utilitza en la presa de decisions poc corrents i poc estructurades, i sempre com a ajuda. La dificultat d'aquestes decisions radica, normalment, en la manca de precedents, o de protocols establerts. Per això, és necessari que l'eina sigui capaç de:

- Presentar informació molt variada o poc estructurada de forma clara.
- Sintetitzar diferents indicadors compostos o agrupar valors individuals.
- Simular resultats a partir de modificacions a les dades disponibles.



Una altra característica interessant per a una eina d'aquestes característiques seria la possibilitat d'incorporar algun sistema d'optimització capaç de trobar una solució òptima a la distribució d'espais i valors de cànons del parc analitzat. Tot i això, la complexitat afegida del desenvolupament d'un sistema d'aquestes característiques fa inviable la seva inclusió en aquest projecte.

## **6.2. Eina d'ajuda a la gestió per al parc UPC**

Paral·lelament a la creació i definició d'un rànquing, durant el transcurs d'aquest projecte, es va anar concretant la necessitat d'organitzar part de la informació del parc UPC.

### **6.2.1. Prerequisits**

Els prerequisits de l'eina d'ajuda a la gestió específica per al parc UPC són els mateixos que gran part de les eines similars desenvolupades per a altres empreses o entitats. Principalment, la necessitat d'estructurar i analitzar gran quantitat d'informació per a poder prendre decisions no repetitives i no estructurades, corresponents a les decisions de caire estratègic a mitjà i llarg termini.

Un altre prerequisit de l'eina és la facilitat en el seu ús. Per a aquest motiu, l'eina necessitava ser desenvolupada en una plataforma o programa informàtic de fàcil accés per al personal del parc UPC, a més de disposar d'una interfase intuïtiva i senzilla.

### **6.2.2. Plataforma utilitzada**

La plataforma utilitzada per al desenvolupament de l'eina d'ajuda a la gestió es tracta del programa Microsoft Excel, concretament la versió de l'any 2010. Els principals motius d'aquesta decisió es troben numerats a continuació:

- Universalitat: aquest programa (o altres versions compatibles) poden ser trobades en quasi tots els ordinadors actuals, ja sigui en oficines o en residències privades.
- Compatibilitat: en el cas concret del Parc Tecnològic de la UPC, part de la base de dades es troba continguda en diferents taules de dades del programa Microsoft Access, el qual forma part de la mateixa família de programes de Microsoft Office juntament amb l'Excel, cosa que facilita l'intercanvi de dades entre tots dos programes.
- Versatilitat: més enllà de les fulles de càlcul i de les funcions bàsiques, el programa Microsoft Excel disposa d'un llenguatge de programació propi (Visual Basic) i la

possibilitat de dissenyar funcions i *scripts* que permetin ampliar la funcionalitat del programa.

### **6.2.3. Dades utilitzades**

En el cas de l'eina d'ajuda a les decisions desenvolupada per al parc UPC, les dades utilitzades provenen d'una base de dades pròpia del parc, on s'emmagatzemen dades referents a les entitats o grups vinculats al parc, així com altres dades referents als espais ocupats per aquestes entitats, o als convenis existents entre el parc i els diferents ocupants

#### **6.2.3.1. Format**

Aquestes dades es troben emmagatzemades en una base de dades del programa Microsoft Access. Per a que l'eina pugui interpretar correctament aquestes dades, és necessari extreure aquestes dades en format de taula, amb un ordre concret de les columnes. Els detalls d'aquestes extraccions es poden trobar a l'annex 1.

#### **6.2.3.2. Futures actualitzacions**

Aquestes dades poden ser actualitzades de forma senzilla a l'eina de forma senzilla, realitzant una extracció des de la base de dades del parc que contingui uns camps determinats en un ordre concret. Aquesta taula de dades resultant només té que ser copiada a la fulla de càlcul anomenada "BBDD" de l'arxiu d'Excel corresponent a l'eina. Els detalls d'aquesta operació es poden trobar a l'annex 1.

Un cop actualitzades aquestes dades, tots els càlculs o simulacions posteriors de l'eina tindran en compte les noves dades introduïdes.

### **6.2.4. Presentació d'informació de l'eina**

La presentació de resultats i altres informacions rellevants es divideix en tres fulles de càlcul diferents, on cadascuna presenta dades a diferents escales:

- La primera fulla de càlcul presenta un informe a nivell d'entitat o grup d'investigació allotjat al parc tecnològic. Permet seleccionar una entitat de la llista desplegable i veure en detalls tots aquells espais amb un contracte vigent. També permet visualitzar els detalls de un espai en concret.
- La segona fulla ofereix un informe general a nivell d'edifici dins del parc tecnològic. Un cop seleccionat un dels edificis de la llista desplegable, mostra dades generals a nivell d'edifici, així com una llista de les entitats o grups vinculades a l'edifici.

- La tercera fulla mostra una simulació temporal derivada dels diferents espais ocupats a cada edifici, així com les dades de finalització d'aquestes ocupacions. També permet veure els ingressos estimats aplicant diferents nivells i tipus de descomptes o preus per als diferents usuaris.

## 6.3. Exemple de parc fictici

A fi d'il·lustrar la utilitat de l'eina d'ajuda a la gestió en un parc un parc similar al Parc UPC, a continuació es mostra un exemple fictici de Parc tecnològic i/o científic, així com els resultats obtinguts al utilitzar l'eina d'ajuda a la gestió per analitzar les dades.

### 6.3.1. Dades inicials

Per a aquest exemple, s'ha escollit un parc format per tan sols un edifici, amb una quantitat aleatòria d'entitats, cada entitat amb un cert nombre d'espais, i cada espai amb diversos cànons aplicats. Concretament, les dades escollides per l'exemple son:

- 37 entitats diferents
- 45 espais diferents
- 355 cànons repartits entre totes les entitats i espais

Aquestes dades es deriven de les dades del Parc UPC en quant a estructura, però tots els valors han estat aleatoritzats, i tots els noms o altres identificadors eliminats.

### 6.3.2. Resultats

Un cop actualitzada la base de dades de l'eina, aquesta ens permet ràpidament agrupar i veure les previsions de recaptació tant a nivell d'espai, entitat o edifici, així com visualitzar una simulació per als propers mesos.

#### 6.3.2.1. Nivell espais

Cada espai del Parc UPC disposa de diferents serveis que poden estar o no inclosos en els diferents convenis de cada entitat amb el Parc. Aquests serveis es comptabilitzen mitjançant diferents cànons, on cada espai pot tenir diferents serveis contractats representats per diferents cànons.

Alguns exemples d'aquests cànons son: consum elèctric, tarifes de dades d'internet o telèfon, despeses per neteja o altres tipus de manteniment, etc.

### 6.3.2.2. Nivell entitats

Una mateixa entitat es pot trobar ubicada a més d'un espai, i cada espai pot tenir diversos cànons actius. Per tal de facilitar el recompte ràpid de tots aquests cànons i de tots els espais vinculats a una entitat, l'eina comprova la base de dades i agrupa tots aquests resultats a la fulla de càlcul "Entitats", i mostra de forma resumida totes les dades referents a l'entitat seleccionada:

Entitat_05						
Num. Espais	Area total	Ocupació	Facturació Total	Valor Sim 1 (Tot)	Valor Sim 2 (Tot)	Valor Sim 3 (Tot)
9	381,23	100,00%	5.270,81 €	5.226,30 €	4.848,31 €	4.806,74 €
Etiquetas de fila	Àrea ocupada (m2)	Ocupació	Facturació	Valor Sim 1	Valor Sim 2	Valor Sim 3
003	74,09	100,00%	1.006,89 €	1.007,89 €	960,91 €	962,85 €
003A	65,54	100,00%	894,93 €	884,24 €	806,12 €	798,32 €
004	13,57	100,00%	215,12 €	219,31 €	193,05 €	196,22 €

Figura 6.1 Imatge de les diferents dades mostrades de cada entitat a l'eina.

A més, també es mostren els valors resultants d'aplicar els diversos tipus de descomptes o no, en forma de valors simulats.

### 6.3.2.3. Nivell edificis

Tot hi que en el cas d'aquest exemple només hi ha un edifici representat, a la fulla de càlcul anomenada "Edificis" de l'eina d'ajuda a la gestió es pot trobar una llista desplegable amb tots els edificis del parc, així com diverses dades rellevants de l'edifici seleccionat:

Edifici_1								
Num Espais	Num Entitats	Àrea Total	Àrea Ocupada	Percentatge ocupac	Facturació	Valor Sim 1	Valor Sim 2	Valor Sim 3
45	37	2411,69	2139,31	88,71%	74.070,31 €	73.813,02 €	67.977,89 €	67.697,48 €
Nom Entitat			Facturació	Valor Sim 1	Valor Sim 2			
Entitat_01			859,98 €	908,18 €	820,45 €			
Entitat_02			338,46 €	322,40 €	305,50 €			
Entitat_03			25,00 €	28,00 €	21,50 €			
Entitat_04			110,73 €	106,05 €	100,89 €			

Figura 6.2 Imatge de les diferents dades mostrades de cada edifici a l'eina.

Aquesta fulla de càlcul facilita el recompte de resultats a nivell d'edifici, així com els valors simulats que s'obtidrien d'aplicar o no els diferents criteris de descompte.

### 6.3.2.4. Simulació

Per tal de poder preveure els nivells de recaptació dels futurs mesos o els impactes dels diferents tipus de descomptes, la fulla de càlcul anomenada "Simulació", preveu els nivells d'ingressos dels propers dotze mesos, agrupats a nivell d'edificis.

Per tal d'oferir més flexibilitat, es pot escollir a partir de quina data s'activen o no certs descomptes o certs valors de cànons diferents, per tal de poder simular amb més facilitat diferents escenaris.

## **6.4. Possibilitats de millora**

Una de les possibilitats de millora seria incorporar un sistema d'optimització per a l'eina, que permetés trobar els valors òptims dels diferents cànons utilitzats. El principal problema d'un sistema d'aquestes característiques seria el gran nombre de variables amb el que tindria que treballar el sistema; una per a cada cànon diferent. A més, també seria necessari establir una funció objectiu a optimitzar, i hi ha aspectes en la gestió d'un parc tecnològic i/o científic difícils de quantificar, com ara la satisfacció dels seus residents o la productivitat de les diferents entitats.



## 8. Impacte ambiental

El present projecte té dos parts clarament diferenciades alhora de comptabilitzar el seu impacte. En primer lloc hi ha el sistema de classificació desenvolupat pels PTC, i segon, la eina de gestió del Parc de Recerca i Innovació de la UPC. Es poden distingir dos impactes diferents:

- ***Impacte econòmic***

La creació de l'eina de gestió del Parc de Recerca i Innovació de la UPC, proporciona al parc una important font d'informació per realitzar simulacions de diferents àmbits de gestió dels espais i cànons. Això, permet un possible estalvi de recursos als que abans de disposar de l'eina, no es contemplava.

Tot i així, la falta de informació en alguns punts, com són per exemple salaris dels treballadors, costos de la llum, telèfon, o entre altres, no ha permès calcular l'impacte que suposaria la optimització d'aquest en la seva totalitat.

- ***Impacte ambiental***

Sobre l'impacte en l'ambient, al ser un projecte en que principalment es duen a terme gestions mitjançant l'ordinador, aquest impacte resulta molt petit, ja que es redueix al funcionament dels sistemes informàtics, com consum d'energia.

Al no poder preveure la quantitat d'hores que s'utilitzaria el ordinador, es considera el consum diari d'un PC de sobre taula bàsic:

*Consum de la CPU diari:*

$8 \times 50,56 / 1000 = 0,40$  kWh per les 8 hores encès.

$16 \times 2,34 / 1000 = 0,037$  kWh per les 16 hores de STDBY (en el cas de que no s'apagui el PC, sinó que es deixa en repòs).

Sumant, dona 0,437 kWh diaris de consum.

*Consum de la pantalla diari:*

$8 \times 18,84 / 1000 = 0,150$  kWh per les 8 hores encès.

$16 \times 0,15 / 1000 = 0,0024$  kWh per les 16 hores de STDBY (en el cas de que no s'apagui

el PC, sinó que es deixa en repòs).

El total del consum diari de la pantalla és llavors 0,1524 kWh.

*Consum anual sense descomptar el dies festius*

$365 \text{ dies} \times (0,437 \text{ kWh} + 0,1524 \text{ kWh}) = 215 \text{ kWh anuals}$  per l'ordinador en el cas teòric.

*Càlcul d'emissions ambientals*

Per poder calcular les emissions anuals produïdes per un PC, s'utilitzaran els següents factors:

Diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>):  $0,161 \text{ kg/kWh} \times 215 \text{ kWh} = \mathbf{39,445 \text{ kg de CO}_2 \text{ anuals}}$

Diòxid de sofre (SO<sub>2</sub>):  $0,328 \text{ g/kWh} \times 215 \text{ kWh} = \mathbf{70,52 \text{ kg de SO}_2 \text{ anuals}}$

Òxids de nitrogen (NO<sub>x</sub>):  $0,238 \text{ g/kWh} \times 215 \text{ kWh} = \mathbf{51,17 \text{ kg de NO}_x \text{ anuals}}$

*Residus radioactius:*

Baixa y mitja activitat:  $0,00211 \text{ cm}^3 / \text{kWh} \times 215 \text{ kWh} = \mathbf{0,45365 \text{ kg de residus radioactius de baixa o mitja activitat anuals}}$

Alta activitat:  $0,257 \text{ mg/kWh} \times 215 \text{ kWh} = \mathbf{55,255 \text{ kg de residus radioactius de alta activitat anuals}}$



## 9. Pressupost

En el pressupost del projecte s'ha tingut en compte una gran varietat de punts, tot seguit en la taula 9.1 es poden observar:

### Hores d'Enginyer

Reunions	Nombre d'enginyers/reunió				Total hores (h)	€/h	€
Francesc Solé Parellada	1	1	2	2	6	40	240,0 €
Elisabeth Jordà	2	2	1	2	7	30	210,0 €
Lluís Seguí Amortegui	2	1			3	30	90,0 €
<b>Total € Hores d'Enginyers reunions</b>							<b>540,0 €</b>

Documentació, recerca d'informació, anàlisi i desenvolupament d'eina de gestió.						
		Hores/més	Nombre d'enginyers	Total hores (h)	€/h	€
Setembre	2013	10	2	20	30	600,0 €
Octubre		35	2	70	30	2.100,0 €
Novembre		40	2	80	30	2.400,0 €
Desembre		5	2	10	30	300,0 €
Gener	2014	5	2	10	30	300,0 €
Febrer		30	2	60	30	1.800,0 €
Març		25	2	50	30	1.500,0 €
Abril		35	2	70	30	2.100,0 €
Maig		30	2	60	30	1.800,0 €
Juny		30	2	60	30	1.800,0 €
Agost		5	2	10	30	300,0 €
Setembre		40	2	80	30	2.400,0 €
Octubre		40	2	80	30	2.400,0 €
Total € hores d'enginyer en recerca, anàlisis, documentació i desenvolupament d'eina de gestió						19.800,0 €

### Desenvolupament eina de gestió

<b>Total € Llicència Excel 2013</b>	<b>135,0 €</b>
-------------------------------------	----------------

### Transport

	Kilometres realitzats	Consum en litres/100Km	Litres consumits	Preu €/litre	€
Kilometres en cotxe	840	5,3	158,5	1,310	207,6 €
Kilometres en moto	612	6,0	102,0	1,467	149,6 €
<b>Total € per transport</b>					<b>357,3 €</b>

### Telefonia Mòbil + ADSL

	Nº de mesos	€/més	Personas	€
ADSL + Telèfon mòbil	13	40,0 €	2	1.040,0 €
<b>Total € per telefonia + ADSL</b>				<b>1.040,0 €</b>

### Papereria i impressió de la documentació

<b>Total € papereria i impressió de la documentació</b>	<b>300,0 €</b>
---	----------------

### Altres despeses

<b>Total € altres despeses</b>	<b>100,0 €</b>
--------------------------------	----------------

Base imputable	27.137,3 €
IVA 21%	5.698,8 €
<b>TOTAL</b>	<b>32.836,1 €</b>

Taula 9.1 Pressupost del projecte



## Conclusions

Aquest projecte ha definit de format satisfactòria una sèrie de dimensions, àmbits, indicadors i ràtios que representen de forma adequada els objectius, funcions i tasques d'un parc tecnològic i/o científic.

La manca de dades de diferents parcs tecnològics i/o científics i la complexitat d'obtenir aquestes dades ha impedit definir criteris de ponderació clars i transparents, causa per la qual no s'ha pogut generar un rànquing de parcs d'aquestes característiques.

Aquestes dimensions, àmbits, etc. definides per aquest projecte poden ser posteriorment utilitzades per a crear un rànquing de parcs, sempre i quan es puguin aconseguir dades fiables d'un nombre suficient de parcs tecnològics i/o científics.

Durant l'estudi dels diferents indicadors i àmbits del parc UPC, va sorgir la necessitat de tractar amb un gran volum de dades referents a aquest parc de forma senzilla i fiable. Per a aquest motiu es va començar la creació d'una eina informàtica d'anàlisi i ajuda a la gestió del parc.

Aquesta eina gestiona i agrupa les dades del parc de forma visual i senzilla, facilitant la seva interpretació i la posterior presa de decisions referents al funcionament del parc.



## Agraïments

Volem agraïr al nostre tutor, en Franscec Solé Parellada, la seva paciència i dedicació en orientar-nos i motivar-nos durant tot aquest any en el que s'ha realitzat aquest projecte. Des de l'inici, l'àmbit en el que envolta el projecte ha estat un repte per a nosaltres, pel fet de ser un cosa completament nova i en que disposàvem d'experiència prèvia.

Els nostres agraïments han d'anar també dirigits a la directora del Parc Tecnològic de Recerca i Innovació de la UPC, Elisabeth Jordà, la qual ens ha facilitat la compressió de com funciona el parc, i ens ha proporcionat considerables hores del seu temps a realitzar reunions per ajudar-nos el projecte.

La Maria Eugenia, treballadora del parc de la upc, per la seva dedicació de passar-nos informació del parc i explicant el funcionament del sistema operatiu d'aquest.

Per acabar, i no menys important, a Luís Seguí, el professor de la universitat ETSEIB en qui de cop i volta li va caure la responsabilitat de dirigir aquest projecte.

Gràcies a tots.



## Bibliografia

### Referències bibliogràfiques

- [1] DR. RICARDO MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE. *Definició de parc tecnològic i/o científic*. [<http://biblioteca.ucm.es/tesis/19972000/H/0/H0047901.pdf>, consulta Gener 2014]
- [2] XPCAT (Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya). *Definició de l'associació*. [<http://www.xpcat.net/xpcat.php?idm=1&pagina=1&subpagina=1>, consulta Octubre 2013]
- [3] APTE (Associació de Parcs Científics i Tecnològics d'Espanya). *Definició de l'associació*. [<http://www.apte.org/es/>, consulta Octubre 2013]
- [4] IASP (*International Association of Science Parks*). *Definició de l'associació*. [<http://www.iasp.ws/few-words>, consulta Octubre 2013]
- [5] Academic Ranking of World Universities. Taula de ponderació dels diferents criteris i indicadors del rànquing. [<http://www.shanghairanking.com/ARWU-Methodology-2014.html>, consulta octubre 2014]

### Bibliografia complementària

- [1] FELIPE ROMERA LUBIAS. *Científicos y tecnológicos, sistemas virtuosos de innovación*. Economía Industrial, 2003, pàg. 85-102, nº254.
- [2] PERE CONDOM VILÀ I JOSEP LLACH PAGÈS. *Parcs científics i tecnològics. La creació de nous entorns favorables a la innovació*. Girona: Paradigmes, 2008, pàg. 142-149, nº0.
- [3] DR. RICARDO MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE. *Tecnología, industria e innovación: los parques tecnológicos en España*. Madrid, 1997. [<http://biblioteca.ucm.es/tesis/19972000/H/0/H0047901.pdf>, consulta Gener 2014]
- [4] APTE (Asociación de parques científicos y tecnológicos de España). *Estudio del impacto socioeconómico de los parques científicos y tecnológicos Españoles*. Málaga, 2014. [[http://www.apte.org/documents/libros/Estudio\\_de\\_Impacto.pdf](http://www.apte.org/documents/libros/Estudio_de_Impacto.pdf),

consulta febrer 2014]

- [5] APTE (Asociación de parques científicos y tecnológicos de España). *Memoria APTE 2013*. Málaga, 2013. [<http://www.apte.org/es/memorias.cfm>]
- [6] XPCAT (Xarxa de parcs Científics i Tecnològics de Catalunya). [<http://www.xpcat.net/index.php?idm=1>, consulta octubre 2013]
- [7] JOAN BELLAVISTA Y CARMEN ADÁN. *Los parques científicos y tecnológicos en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la empresa*. SEBBM, 2009, pàg. 6-11, nº161.
- [8] IVIE (Instituto valenciano de investigaciones económicas). *Ranking ISSUE 2014, Indicadores sintéticos de las universidades españolas*. València 2014. [DOI: [http://dx.doi.org/10.12842/RANKINGS\\_ISSUE\\_2014](http://dx.doi.org/10.12842/RANKINGS_ISSUE_2014), consulta Juny del 2014]
- [9] UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. *Diseño y cálculo de un ordenamiento ranking de entidades promotores de salud*. Bogotá 2005. [<http://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/Diseño%20y%20cálculo%20Ranking%20EPS.pdf>, consulta juny 2014]
- [10] TECNOLÓGICO DE MONTERREY. *QS University Rankings: Latin America*. Monterrey 2011/12. [[http://www.ireg-observatory.org/pdf/QS\\_Latin\\_American\\_supplement.pdf](http://www.ireg-observatory.org/pdf/QS_Latin_American_supplement.pdf), consulta juny 2014]
- [11] ELISABETH JORDÀ. Informació de la base de dades del Parc de Recerca i Innovació de la UPC. Barcelona, 2013-2014.
- [12] WFF España, *Observatorio de la electricidad*. Gener de 2013 [[http://awsassets.wwf.es/downloads/oe\\_enero\\_2013\\_15022013.pdf](http://awsassets.wwf.es/downloads/oe_enero_2013_15022013.pdf)]
- [13] Fundación CYD (Fundación Conocimiento y Desarrollo). [<http://www.fundacioncyd.org/>, consulta octubre 2014]
- [14] Ranking CYD. [<http://www.rankingcyd.org/index>, consulta setembre 2014]
- [15] U-Multirank. [<http://www.umultirank.org/#!/home?trackType=home&sightMode=undefined>, consulta setembre 2014]